

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183923

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/40

(21)Application number : 10-355650

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1998

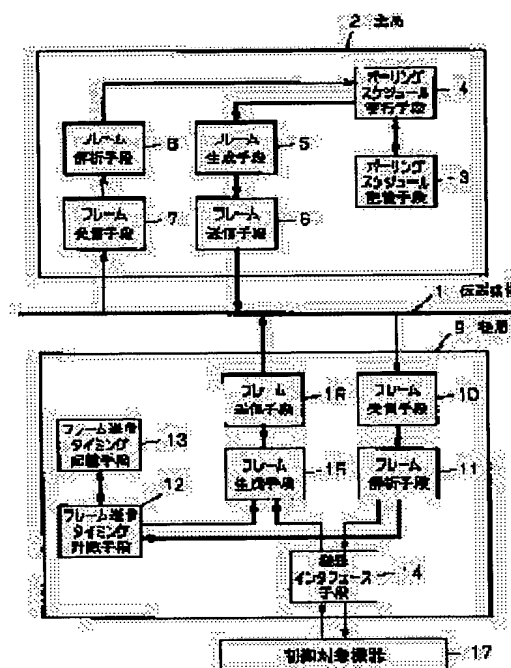
(72)Inventor : OKAMOTO SHINJI  
ENDO KATSUMI  
KURIMOTO KAZUNORI  
OUCHIYAMA TOMONORI

## (54) POLLING METHOD IN COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a polling method whose transmitting efficiency and delay characteristics are satisfactory in a communication system in which plural equipment connected with the same transmitting medium communicate with each other, and a main station controls plural slave stations belonging to any of n groups.

**SOLUTION:** A main station 2 is provided with a polling schedule storage means 3 for storing polling schedule and a polling schedule executing means 4 for deciding an object group for polling. A slave station 9 is provided with a frame transmission timing counting means 12 for measuring a lapse time after frame reception and a frame transmission timing storage means 13 for storing a frame transmission timing time. Thus, even when the bias of traffic is generated between each slave station, or the fluctuation of traffic is temporally increased, transmitting efficiency and delay characteristics can be improved in this polling method.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183923

(P2000-183923A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/40

識別記号

F I

H 0 4 L 11/00

テーマコード (参考)

3 2 1

5 K 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-355650

(22) 出願日 平成10年12月15日 (1998.12.15)

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 岡本 伸二

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 遠藤 勝己

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

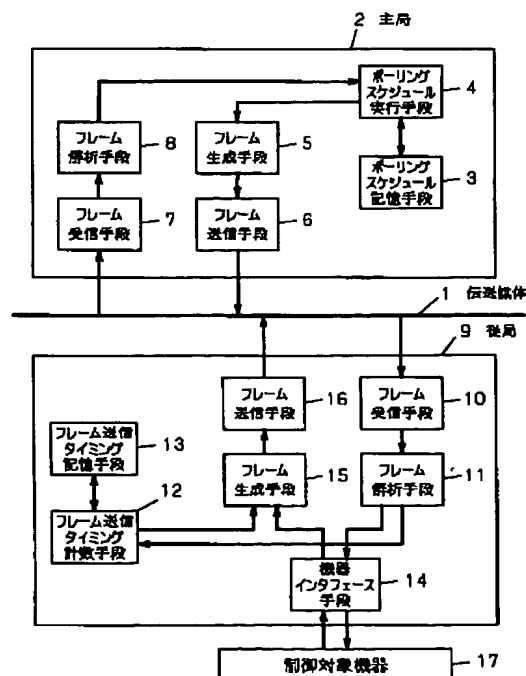
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるポーリング方法

(57) 【要約】

【課題】 同一伝送媒体に接続された複数の機器が相互に通信を行い、主局がn個のグループのいずれかに属する複数の従局を管理する通信システムにおいて、伝送効率および遅延特性が良好なポーリング方法を提供する。

【解決手段】 本実施例の主局2は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段3と、ポーリング対象グループを決定するポーリングスケジュール実行手段4を備え、従局9は、フレーム受信後の経過時間を計測するフレーム送信タイミング計数手段12と、フレーム送信タイミング時間を記憶するフレーム送信タイミング記憶手段13を備えることにより、各従局間でトラフィックの偏りがある、あるいは時間的にトラフィックの変動が大きい場合にも、伝送効率および遅延特性を向上できるポーリング方法を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一伝送媒体に接続された複数の機器が相互に通信を行い、主局がn個のグループのいずれかに属する複数の従局を管理する通信システムにおいて、前記主局は、定常状態に移行した時、まず、ポーリングスケジュール実行手段にて、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールをポーリングスケジュール記憶手段から読み出した後、前記ポーリングスケジュール実行手段にて、ポーリングスケジュール一周期分を終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリング対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリング対象グループ宛のポーリングフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記従局は、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、制御対象機器から機器インタフェース手段を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップを有し、一定周期間隔にて、これら一連のステップをポーリングスケジュール一周期単位で実施することを特徴とするポーリング方法。

【請求項2】 前記主局は、システム立ち上げ時、ポーリングスケジュール生成手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール登録対象グループを決定し、前記フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレームを生成し、前記フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間を前記フレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、前記フレーム生成手段にて、主局宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、前記フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記主局は、ポーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、前記ポーリングスケジュール生成手段にて、ポー

リングスケジュール登録対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定し、前記ポーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、前記フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、前記フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、前記フレーム送信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間を前記フレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを有し、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施することを特徴とする請求項1記載のポーリング方法。

【請求項3】 前記主局は、定常状態時、ポーリングスケジュール保守手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール保守対象グループを決定し、前記フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレームを生成し、前記フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信時、ポーリングスケジュール登録済みならば無応答とし、ポーリングスケジュール未登録ならば、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間を前記フレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、前記フレーム生成手段にて、主局宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、前記フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記主局は、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、前記ポーリングスケジュール保守手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を修正し、前記ポーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、前記フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、前記フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、前記従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、前記フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間を前記フレーム

ム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを有し、一定周期間隔にて、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施することを特徴とする請求項1記載のボーリング方法。

【請求項4】 前記主局は、ボーリングスケジュール最適化手段にて、各ボーリング対象グループ宛のボーリングフレーム送信後に、各ボーリング対象グループに属する全従局のフレーム発呼回数を計数、記憶し、それらフレーム発呼の累計回数に基づき、n個のグループへのボーリング順序、回数を規定したボーリングスケジュールを修正し、前記ボーリングスケジュール記憶手段に記憶するステップを有することを特徴とする請求項1記載のボーリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同一伝送媒体に接続された複数の機器が相互に通信を行い、主局がn個のグループのいずれかに属する複数の従局を管理する通信システムにおいて、主局が各従局にフレーム送信権を付与するボーリング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】同一伝送媒体に接続された複数の機器が相互に通信を行い、主局がn個のグループのいずれかに属する複数の従局を管理する通信システムにおいて、主局が各従局にフレーム送信権を付与する方法として、ボーリングがある。しかし、ボーリングは、主局から各従局に順番にボーリングフレームを送信することにより、各従局にフレーム送信権を付与するために、伝送効率および遅延特性が劣る。そこで、伝送効率および遅延特性を向上させるボーリング方法が多数提案されているが、その一例として、特開平8-317479号公報で示された方法が公開されている。

【0003】特開平8-317479号公報に示されたものは、主局が送信するデータ送信要求に、全従局に対するデータ送信要求であることを通知する識別番号を付加し、全従局に対してデータ送信要求を一括にて通知する。一方、各従局は、全従局間で一定時間間隔にて順次データ送信が可能となる送信タイミングを記憶し、主局からの全従局に対する一括データ送信要求時に、記憶している送信タイミングにてデータ送信を行うというものである。

【0004】図11に上記従来例のブロック図を示す。主局は、通信データを送受信する送受信手段と、主局が送信するデータ送信要求に、全従局に対するデータ送信要求であることを通知する識別番号を付加する識別番号付加手段から構成されている。

【0005】また、従局は、通信データを送受信する送受信手段と、主局が送信するデータ送信要求に付加された識別番号を解析する識別番号解析手段と、全従局間で一定時間間隔にて順次データ送信が可能となる送信タイ

ミングを記憶する送信タイミング記憶手段と、識別番号認識時に送信タイミングを発生させるタイミング発生手段から構成されている。

【0006】そして、主局が各従局に対してデータ送信要求する際に、主局は、全従局に対するデータ送信要求であることを通知する識別番号を付加したデータ送信要求を送信し、全従局に対してデータ送信要求を一括にて通知する一方、各従局は、全従局間で一定時間間隔にて順次データ送信が可能となる送信タイミングを記憶し、主局からの全従局に対する一括データ送信要求時に、記憶している送信タイミングにてデータ送信を行うことにより、主局からのデータ送信要求の回数を減らし、各従局へのデータ送信要求のためのオーバーヘッドを少なくし、伝送効率および遅延特性を向上を図っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法では、主局から全従局に対して一括にデータ送信要求しているため、各従局間でトラフィックの偏りがある、あるいは時間的にトラフィックの変動が大きい場合には、伝送効率および遅延特性が良好とは言えなかった。また、この方法では、システム立ち上げ時、あるいは定常状態での各従局の脱着発生時、各従局の送信タイミングを手動にて設定する必要があった。

【0008】本発明は、上記従来の課題を解決するためのもので、各従局間でトラフィックの偏りがある、あるいは時間的にトラフィックの変動が大きい場合にも、伝送効率および遅延特性を向上させると共に、システム立ち上げ時、あるいは定常状態での各従局の脱着発生時にも、各従局の送信タイミングを自動的に設定できるボーリング方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明のボーリング方法は、主局は、定常状態に移行した時、まず、ボーリングスケジュール実行手段にて、n個のグループへのボーリング順序、回数を規定したボーリングスケジュールをボーリングスケジュール記憶手段から読み出した後、ボーリングスケジュール実行手段にて、ボーリングスケジュール一周期分を終了するまで逐次、n個のグループの中からボーリング対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ボーリング対象グループ宛のボーリングフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段にて、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、制御対象機器から機器イ

インタフェース手段を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップを有し、一定周期間隔にて、これら一連のステップをポーリングスケジュール一周期単位で実施している。

【0010】また、主局は、システム立ち上げ時、ポーリングスケジュール生成手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール登録対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、主局宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、主局は、ポーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ポーリングスケジュール生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定し、ポーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを備え、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施している。

【0011】また、主局は、定常状態時、ポーリングスケジュール保守手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール保守対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信時、ポーリングスケジュール登録

済みならば無応答とし、ポーリングスケジュール未登録ならば、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、主局宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、主局は、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ポーリングスケジュール保守手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を修正し、ポーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを備え、一定周期間隔にて、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施している。

【0012】また、主局は、ポーリングスケジュール最適化手段にて、各ポーリング対象グループ宛のポーリングフレーム送信後に、各ポーリング対象グループに属する全従局のフレーム発呼回数を計数、記憶し、それらフレーム発呼の累計回数に基づき、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールを修正し、ポーリングスケジュール記憶手段に記憶するステップを備えている。

【0013】これにより、各従局間でトラフィックの偏りがある、あるいは時間的にトラフィックの変動が大きい場合にも、伝送効率および遅延特性を向上させると共に、システム立ち上げ時、あるいは定常状態での各従局の脱着発生時にも、各従局の送信タイミングを自動的に設定できるポーリング方法を提供することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、主局は、定常状態に移行した時、まず、ポーリングスケジュール実行手段にて、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールをポーリングスケジュール記憶手段から読み出した後、ポーリングスケジュール実行手段にて、ポーリングスケジュール一周期分を終了するまで逐次、n個のグループの中から

ポーリング対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリング対象グループ宛のポーリングフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、制御対象機器から機器インタフェース手段を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップを有し、一定周期間隔にて、これら一連のステップをポーリングスケジュール周期単位で実施するポーリング方法であり、各従局間でトラフィックの偏りがある場合にも、伝送効率および遅延特性を向上できるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項2記載の発明は、主局は、システム立ち上げ時、ポーリングスケジュール生成手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール登録対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、主局宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、主局は、ポーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ポーリングスケジュール生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定し、ポーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送

信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを備え、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施するポーリング方法であり、システム立ち上げ時に、各従局の送信タイミングを自動的に設定できるという作用を有する。

【0016】本発明の請求項3記載の発明は、主局は、定常状態時、ポーリングスケジュール保守手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール保守対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信時、ポーリングスケジュール登録済みならば無応答とし、ポーリングスケジュール未登録ならば、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、主局宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、主局は、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ポーリングスケジュール保守手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を修正し、ポーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを備え、一定周期間隔にて、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施するポーリング方法であり、定常状態での各従局の脱着発生時に、各従局の送信タイミングを自動的に設定できるという作用を有する。

【0017】本発明の請求項4記載の発明は、主局は、ポーリングスケジュール最適化手段にて、各ポーリング

対象グループ宛のボーリングフレーム送信後に、各ボーリング対象グループに属する全従局のフレーム発呼回数を計数、記憶し、それらフレーム発呼の累計回数に基づき、 $n$ 個のグループへのボーリング順序、回数を規定したボーリングスケジュールを修正し、ボーリングスケジュール記憶手段に記憶するステップを備えたボーリング方法であり、時間的にトラフィックの変動が大きい場合にも、伝送効率および遅延特性を向上できるという作用を有する。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図1から図11を用いて説明する。

【0019】（実施例1）図1は実施例1の通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図である。

【0020】図1において、主局2および従局9は伝送媒体1に接続され、相互に通信を行っている。本実施例の主局2は、 $n$ 個のグループへのボーリング順序、回数を規定したボーリングスケジュールを記憶するボーリングスケジュール記憶手段3と、ボーリングスケジュール一周期分を終了するまで逐次、 $n$ 個のグループの中からボーリング対象グループを決定するボーリングスケジュール実行手段4と、ボーリング対象グループ宛のボーリングフレームを生成するフレーム生成手段5と、生成したフレームを伝送媒体1へ送信するフレーム送信手段6と、伝送媒体1上のフレームを受信するフレーム受信手段7と、受信したフレームを解析するフレーム解析手段8で構成されている。

【0021】また、従局9は、伝送媒体1上のフレームを受信するフレーム受信手段10と、受信したフレームを解析するフレーム解析手段11と、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後の経過時間を計測するフレーム送信タイミング計数手段12と、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間を記憶するフレーム送信タイミング記憶手段13と、制御対象機器17の機器情報を送受信する機器インタフェース手段14と、機器コマンドフレームやEOTフレームを生成するフレーム生成手段15と、生成したフレームを伝送媒体1へ送信するフレーム送信手段16で構成されている。

【0022】図5は本実施例の通信システムにおけるシステム構成を示すブロック図である。図5において、主局2、従局9、23、24は、伝送媒体1に接続され、相互に通信を行っている。ここで主局2は従局9、23、24を一括管理しているものとする。また、従局9、23はグループ $n$ 個のうち、グループ1に属し、従局24はグループ2に属しているものとする。

【0023】図10は本実施例の通信システムにおいて使用するフレーム構成図である。以上の構成の通信システムの動作例について図面を基に説明する。

【0024】図6は、本実施例の通信システムにおいて、定常状態時に、主局が各従局をグループ単位にてボーリングする時の動作を示す通信シーケンス図である。

【0025】主局2は、定常状態に移行した時、まず、ボーリングスケジュール実行手段4にて、 $n$ 個のグループへのボーリング順序、回数を規定したボーリングスケジュールをボーリングスケジュール記憶手段3から読み出した後、ボーリングスケジュール実行手段4にて、ボーリングスケジュールに基づき、 $n$ 個のグループの中からボーリング対象グループ1を決定し、フレーム生成手段5にて、ボーリング対象グループ1宛のボーリングフレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局9、23は、自局が属するグループ1宛のボーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段12にて、自局が属するグループ1宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛1のボーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、制御対象機器17から機器インタフェース手段14を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信する（ステップ1-1）。

【0026】主局2は、ボーリングスケジュール実行手段4にて、ボーリングスケジュールに基づき、 $n$ 個のグループの中から次のボーリング対象グループ2を決定し、フレーム生成手段5にて、ボーリング対象グループ2宛のボーリングフレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局24は、自局が属するグループ2宛のボーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段12にて、自局が属するグループ2宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛2のボーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、制御対象機器17から機器インタフェース手段14を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信する（ステップ1-2）。

【0027】以下、ボーリングスケジュール一周期分を終了するまで、同様のステップを繰り返し実施する。一定周期間隔にて、これら一連のステップをボーリングスケジュール一周期単位で実施する。

【0028】このことにより、各従局間でトラフィック



の偏りがある場合にも、伝送効率および遅延特性の良好なボーリング方法を提供することができる。

【0029】(実施例2)図2は本実施例の通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図である。実施例1と同様のものについては同符号を付け、説明を割愛する。

【0030】本実施例の主局2は、システム立ち上げ時、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からボーリングスケジュール登録対象グループを決定し、ボーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局のボーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ボーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定するボーリングスケジュール生成手段18で構成されている。

【0031】また、従局9は、従局が属するグループ宛のボーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13に記憶するフレーム送信タイミング生成手段19で構成されている。

【0032】以上の構成の通信システムの動作例について図面を基に説明する。図7は、本実施例の通信システムにおいて、システム立ち上げ時に、主局が各従局をグループ単位にてボーリングする際の各従局のフレーム送信タイミングを設定する時の動作を示す通信シーケンス図である。

【0033】主局2は、システム立ち上げ時、ボーリングスケジュール生成手段18にて、n個のグループの中からボーリングスケジュール登録対象グループ1を決定し、フレーム生成手段5にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ1宛のボーリングスケジュール登録開始フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局9、23は、自局が属するグループ1宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段19にて、自局が属するグループ1宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ1宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、主局2宛のボーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信し、主局2は、ボーリングスケジュール登録対象グループ1に属する全従局9、23のボーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ボーリングスケジュール生成手段18にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ1

に属する全従局9、23の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定し、ボーリングスケジュール記憶手段3に記憶した後、フレーム生成手段5にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ1宛のボーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局9、23は、自局が属するグループ1宛のボーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段19にて、自局が属するグループ1宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13に記憶する(ステップ2-1)。

【0034】主局2は、次に、ボーリングスケジュール生成手段18にて、n個のグループの中からボーリングスケジュール登録対象グループ2を決定し、フレーム生成手段5にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ2宛のボーリングスケジュール登録開始フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局24は、自局が属するグループ2宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段19にて、自局が属するグループ2宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ2宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、主局2宛のボーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信し、主局2は、ボーリングスケジュール登録対象グループ2に属する全従局24のボーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ボーリングスケジュール生成手段18にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ2に属する全従局24の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定し、ボーリングスケジュール記憶手段3に記憶した後、フレーム生成手段5にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ2宛のボーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局24は、自局が属するグループ2宛のボーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段19にて、自局が属するグループ2宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13に記憶する(ステップ2-2)。

【0035】以下、n個のグループ全て終了するまで、同様のステップを繰り返し実施する。

【0036】このことにより、システム立ち上げ時に、各従局の送信タイミングを自動的に設定できるボーリン

グ方法を提供することができる。

【0037】(実施例3)図3は本実施例の通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図である。実施例1と同様のものについては同符号を付け、説明を割愛する。

【0038】本実施例の主局2は、定常状態時、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール保守対象グループを決定し、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する従局のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ポーリングスケジュール保守対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を修正するポーリングスケジュール保守手段20で構成されている。

【0039】また、従局9は、従局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13に記憶するフレーム送信タイミング保守手段21で構成されている。

【0040】以上の構成の通信システムの動作例について図面を基に説明する。図8は、本実施例の通信システムにおいて、定常状態での各従局の脱着生時、主局が各従局をグループ単位にてポーリングする際の各従局のフレーム送信タイミングを再設定する時の動作を示す通信シーケンス図である。

【0041】主局2は、定常状態時、ポーリングスケジュール保守手段20にて、n個のグループの中からポーリングスケジュール保守対象グループ1を決定し、フレーム生成手段5にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ1宛のポーリングスケジュール保守開始フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局9、23は、自局が属するグループ1宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信時、ポーリングスケジュール登録済みのため無応答とし、主局2は、ポーリングスケジュール保守対象グループ1に属する従局9、23のポーリングスケジュール登録要求フレームを未受信時、フレーム生成手段5にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ1宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局9、23は、自局が属するグループ1宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング保守手段21にて、自局が属するグループ宛1のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13に再記憶する(ステップ3-1)。

【0042】主局2は、次に、ポーリングスケジュール保守手段20にて、n個のグループの中からポーリング

スケジュール保守対象グループ2を決定し、フレーム生成手段5にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ2宛のポーリングスケジュール保守開始フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局24は、自局が属するグループ2宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信時、ポーリングスケジュール未登録のため、フレーム送信タイミング保守手段21にて、自局が属するグループ2宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ2宛のポーリングスケジュール保守開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、主局2宛のポーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信し、主局2は、ポーリングスケジュール保守対象グループ2に属する従局24のポーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ポーリングスケジュール保守手段20にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ2に属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を修正し、ポーリングスケジュール記憶手段3に記憶した後、フレーム生成手段5にて、ポーリングスケジュール保守対象グループ2宛のポーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局24は、自局が属するグループ2宛のポーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング保守手段21にて、自局が属するグループ2宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13に記憶する(ステップ3-2)。

【0043】以下、n個のグループ全て終了するまで、同様のステップを繰り返し実施する。一定周期間隔にて、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施する。

【0044】このことにより、定常状態での各従局の脱着発生時に、各従局の送信タイミングを自動的に設定できるポーリング方法を提供することができる。

【0045】(実施例4)図4は本実施例の通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図である。実施例1と同様のものについては同符号を付け、説明を割愛する。

【0046】本実施例の主局2は、各ポーリング対象グループ宛のポーリングフレーム送信後に、各ポーリング対象グループに属する全従局のフレーム発呼回数を計数、記憶し、それらフレーム発呼の累計回数に基づき、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールを修正するポーリングスケジュール最適化手段22で構成されている。

【0047】以上の構成の通信システムの動作例について図面を基に説明する。図9は、本実施例の通信システムにおいて、定常状態時に、主局が各従局をグループ単位にてポーリングしつつ、ポーリングスケジュールを最適化する時の動作を示す通信シーケンス図である。

【0048】主局2は、定常状態に移行した時、まず、ポーリングスケジュール実行手段4にて、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールをポーリングスケジュール記憶手段3から読み出した後、ポーリングスケジュール実行手段4にて、ポーリングスケジュールに基づき、n個のグループの中からポーリング対象グループ1を決定し、フレーム生成手段5にて、ポーリング対象グループ1宛のポーリングフレームを生成し、フレーム生成手段6にて、伝送路上へ送信し、従局9、23は、自局が属するグループ1宛のポーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段12にて、自局が属するグループ1宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ1宛のポーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、制御対象機器17から機器インタフェース手段14を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信し、主局2は、ポーリングスケジュール最適化手段22にて、ポーリング対象グループ1に属する全従局9、23のフレーム発呼回数を計数、記憶する（ステップ4-1）。

【0049】主局2は、ポーリングスケジュール実行手段4にて、ポーリングスケジュールに基づき、n個のグループの中から次のポーリング対象グループ2を決定し、フレーム生成手段5にて、ポーリング対象グループ2宛のポーリングフレームを生成し、フレーム送信手段6にて、伝送路上へ送信し、従局24は、自局が属するグループ2宛のポーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段12にて、自局が属するグループ2宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段13から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛2のポーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段15にて、制御対象機器17から機器インタフェース手段14を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段16にて、伝送路上へ送信し、主局2は、ポーリングスケジュール最適化手段22にて、ポーリング対象グループ2に属する全従局24

のフレーム発呼回数を計数、記憶する（ステップ4-2）。

【0050】以下、ポーリングスケジュール一周期分を終了するまで、同様のステップを繰り返し実施する。一定周期間隔にて、これら一連のステップをポーリングスケジュール一周期単位で実施する。

【0051】主局2は、ポーリングスケジュール最適化手段22にて、それらフレーム発呼の累計回数に基づき、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールを修正し、ポーリングスケジュール記憶手段3に記憶する（ステップ4-3）。

【0052】このことにより、時間的にトラフィックの変動が大きい場合にも、伝送効率および遅延特性の良好なポーリング方法を提供することができる。

【0053】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、主局は、定常状態に移行した時、まず、ポーリングスケジュール実行手段にて、n個のグループへのポーリング順序、回数を規定したポーリングスケジュールをポーリングスケジュール記憶手段から読み出した後、ポーリングスケジュール実行手段にて、ポーリングスケジュール一周期分を終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリング対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリング対象グループ宛のポーリングフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信時、フレーム送信タイミング計数手段にて、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のポーリングフレーム受信後の経過時間を計測し、フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、制御対象機器から機器インタフェース手段を介して伝送された機器情報が存在する場合は機器コマンドフレームを生成し、また、機器情報が存在しない場合はEOTフレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップを備え、一定周期間隔にて、これら一連のステップをポーリングスケジュール一周期単位で実施することにより、各従局間でトラフィックの偏りがある場合にも、伝送効率および遅延特性を向上することができる。

【0054】また、主局は、システム立ち上げ時、ポーリングスケジュール生成手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からポーリングスケジュール登録対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ポーリングスケジュール登録対象グループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のポーリングスケジュール登録開始フレーム受信時、フレーム送信タイミ

ング生成手段にて、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール登録開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、主局宛のボーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、主局は、ボーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局のボーリングスケジュール登録要求フレームを受信時、ボーリングスケジュール生成手段にて、ボーリングスケジュール登録対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を決定し、ボーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、フレーム生成手段にて、ボーリングスケジュール登録対象グループ宛のボーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング生成手段にて、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを備え、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施することにより、システム立ち上げ時に、各従局の送信タイミングを自動的に設定することができる。

【0055】また、主局は、定常状態時、ボーリングスケジュール保守手段にて、n個のグループ全て終了するまで逐次、n個のグループの中からボーリングスケジュール保守対象グループを決定し、フレーム生成手段にて、ボーリングスケジュール保守対象グループ宛のボーリングスケジュール保守開始フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール保守開始フレーム受信時、ボーリングスケジュール登録済みならば無応答とし、ボーリングスケジュール未登録ならば、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール保守開始フレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定した登録フレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段から読み出し、一方で、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール保守開始フレーム受信後の経過時間を計測し、登録フレーム送信タイミング時間経過した時点で、フレーム生成手段にて、主局宛のボーリングスケジュール登録要求フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、主局は、ボーリングスケジュール保守対象グループに属する従局のボーリングスケジュール登録要求フレームを受信

時、ボーリングスケジュール保守手段にて、ボーリングスケジュール保守対象グループに属する全従局の送信順序、送信間隔などのフレーム送信タイミング時間を修正し、ボーリングスケジュール記憶手段に記憶した後、フレーム生成手段にて、ボーリングスケジュール保守対象グループ宛のボーリングスケジュール登録確認フレームを生成し、フレーム送信手段にて、伝送路上へ送信するステップと、従局は、自局が属するグループ宛のボーリングスケジュール登録確認フレーム受信時、フレーム送信タイミング保守手段にて、自局が属するグループ宛のボーリングフレーム受信後のフレーム送信が可能な時間を規定したフレーム送信タイミング時間をフレーム送信タイミング記憶手段に記憶するステップを備え、一定周期間隔にて、これら一連のステップをn個のグループ全て終了するまで実施することにより、定常状態での各従局の脱着発生時に、各従局の送信タイミングを自動的に設定することができる。

【0056】また、主局は、ボーリングスケジュール最適化手段にて、各ボーリング対象グループ宛のボーリングフレーム送信後に、各ボーリング対象グループに属する全従局のフレーム発呼回数を計数、記憶し、それらフレーム発呼の累計回数に基づき、n個のグループへのボーリング順序、回数を規定したボーリングスケジュールを修正し、ボーリングスケジュール記憶手段に記憶するステップを備えることにより、時間的にトラフィックの変動が大きい場合にも、伝送効率および遅延特性を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図

【図2】本発明の実施例2による通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図

【図3】本発明の実施例3による通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図

【図4】本発明の実施例4による通信システムにおける主局および従局の機能ブロック図

【図5】本発明の実施例1～4による通信システムにおけるシステム構成ブロック図

【図6】本発明の実施例1による通信システムにおいて、定常状態時に、主局が各従局をグループ単位にてボーリングする時の動作を示す通信シーケンス図

【図7】本発明の実施例2による通信システムにおいて、システム立ち上げ時に、主局が各従局をグループ単位にてボーリングする際の各従局のフレーム送信タイミングを設定する時の動作を示す通信シーケンス図

【図8】本発明の実施例3による通信システムにおいて、定常状態での各従局の脱着発生時、主局が各従局をグループ単位にてボーリングする際の各従局のフレーム送信タイミングを再設定する時の動作を示す通信シーケンス図

【図9】本発明の実施例4による通信システムにおいて、定常状態時に、主局が各従局をグループ単位にてポーリングしつつ、ポーリングスケジュールを最適化する時の動作を示す通信シーケンス図

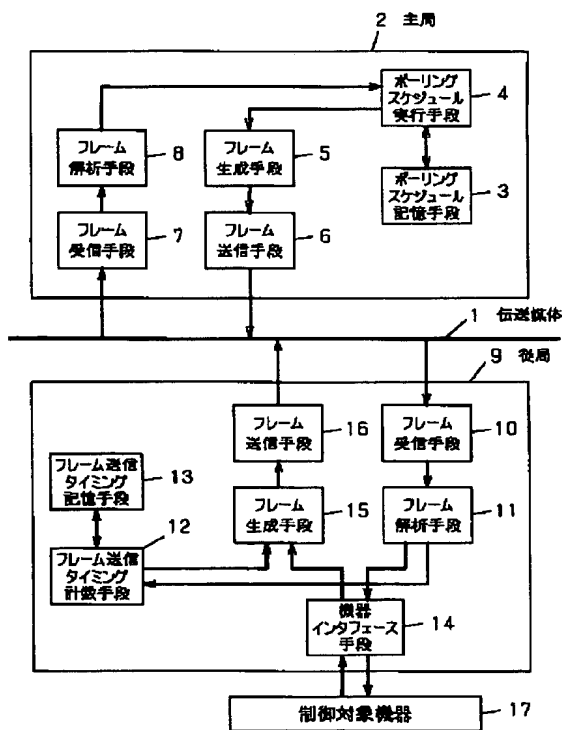
【図10】本発明の実施例1～4による通信システムにおいて使用するフレーム構成図

【図11】従来例のブロック図

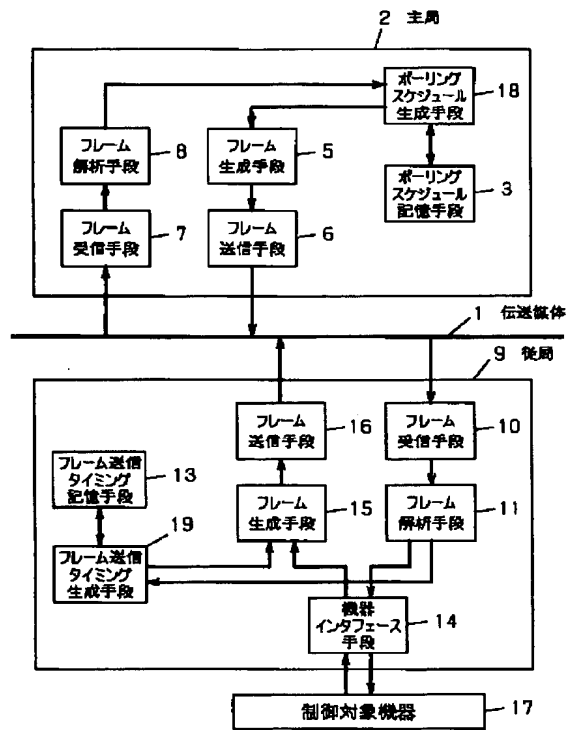
【符号の説明】

- |       |                 |           |                  |
|-------|-----------------|-----------|------------------|
| 1     | 伝送媒体            | 6, 16     | フレーム送信手段         |
| 2     | 主局              | 7, 10     | フレーム受信手段         |
| 3     | ポーリングスケジュール記憶手段 | 8, 11     | フレーム解析手段         |
| 4     | ポーリングスケジュール実行手段 | 9, 23, 24 | 従局               |
| 5, 15 | フレーム生成手段        | 12        | フレーム送信タイミング計数手段  |
|       |                 | 13        | フレーム送信タイミング記憶手段  |
|       |                 | 14        | 機器インタフェース手段      |
|       |                 | 17        | 制御対象機器           |
|       |                 | 18        | ポーリングスケジュール生成手段  |
|       |                 | 19        | フレーム送信タイミング生成手段  |
|       |                 | 20        | ポーリングスケジュール保守手段  |
|       |                 | 21        | フレーム送信タイミング保守手段  |
|       |                 | 22        | ポーリングスケジュール最適化手段 |

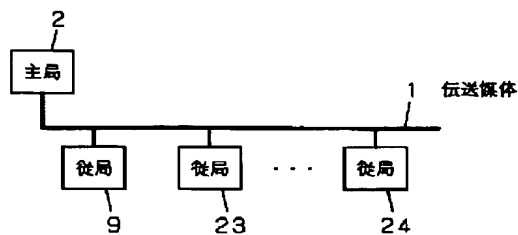
【図1】



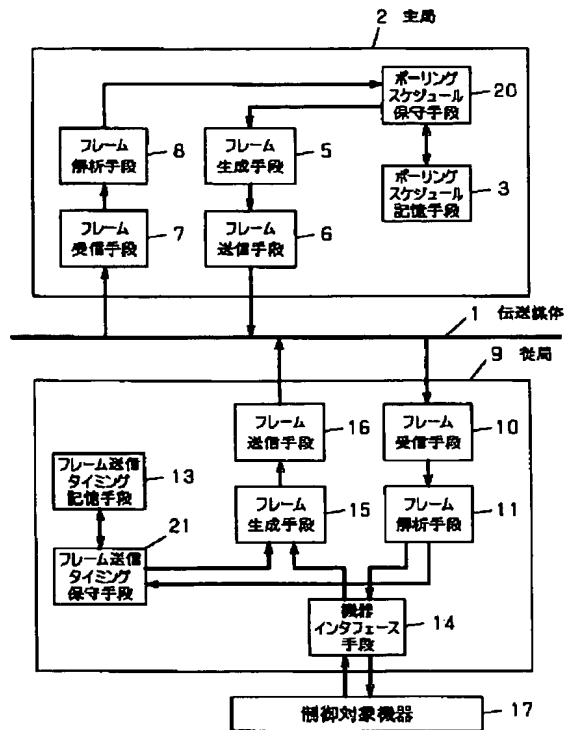
【図2】



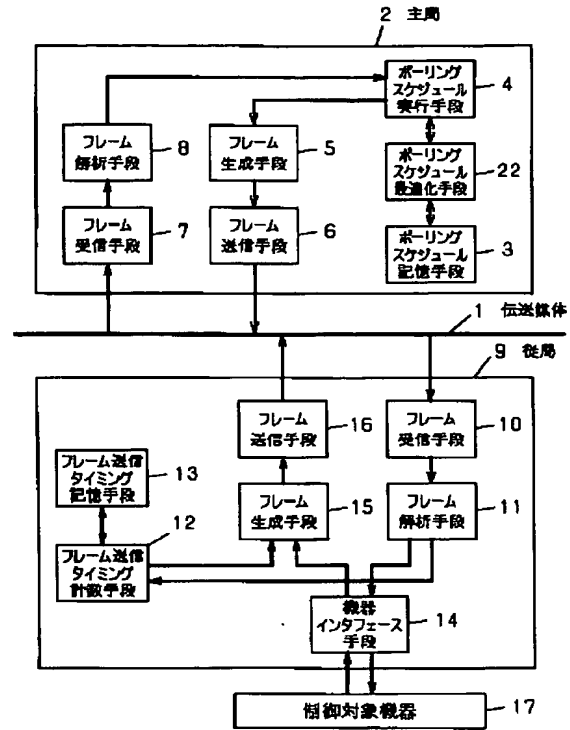
【図5】



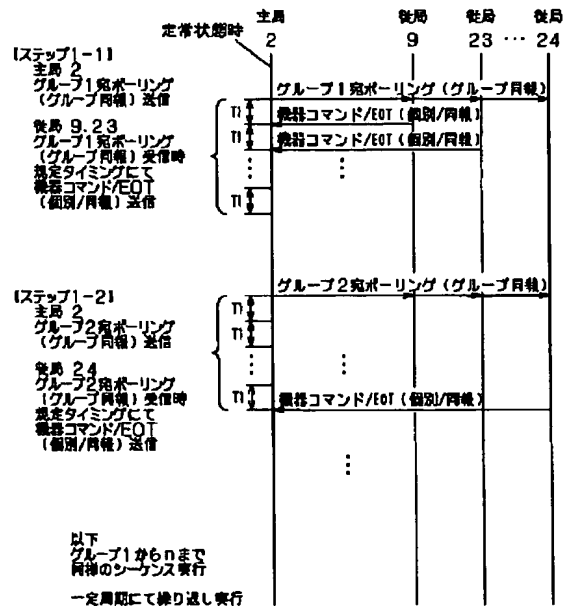
【図3】



【図4】



【図6】



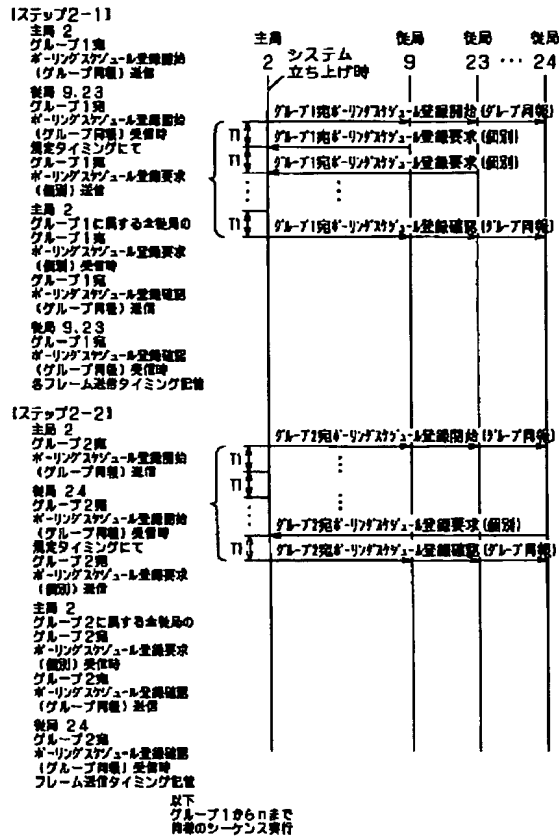
【図10】

フレーム			
FHD DAO DA1 SA0 SA1 CC BC DATA			
No	コマンド名	オペコード/バグ	同報/個別
1	ポーリング	D3H	グループに属する各従局の送信タイミング情報 (従局間の送信順序、送信間隔)
2	EOT	D4H	なし
3	ポーリングスケジュール登録開始	D0H	なし
4	ポーリングスケジュール登録要求	D1H	なし
5	ポーリングスケジュール登録確認	D2H	グループに属する各従局の送信タイミング情報 (従局間の送信順序、送信間隔)
6	ポーリングスケジュール保守開始	D7H	なし

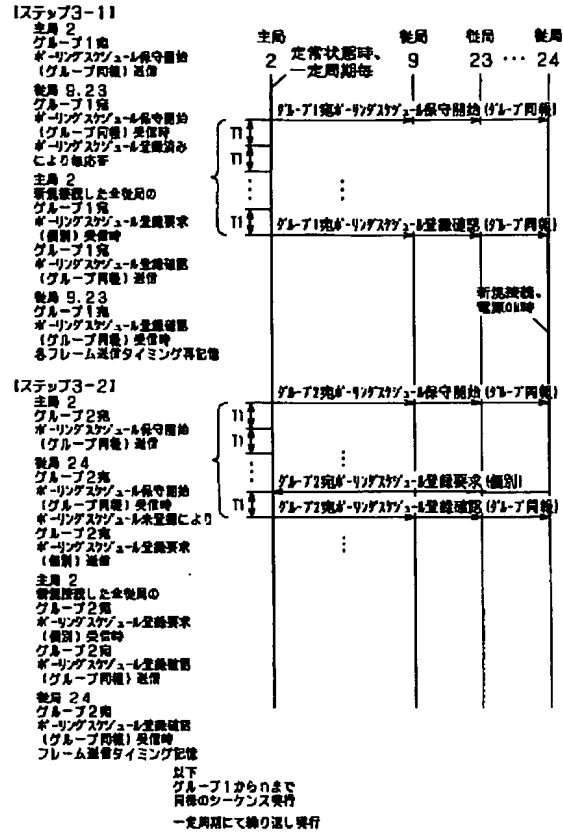
(注)

FHD : フレームヘッダコード (同報/個別、アドレス識別)  
 DAO/DA1 : 相手アドレス (受信側アドレス)  
 SA0/SA1 : 自己アドレス (送信側アドレス)  
 CC : 制御コード (再送、プロトコル、データフィールド情報)  
 BC : 電文長コード (DATA部バイト数)  
 DATA : データ部 (コマンド/データ)

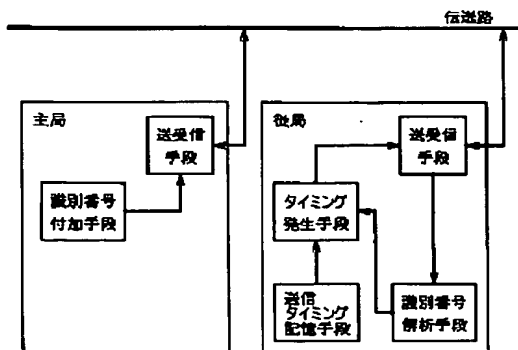
【図7】



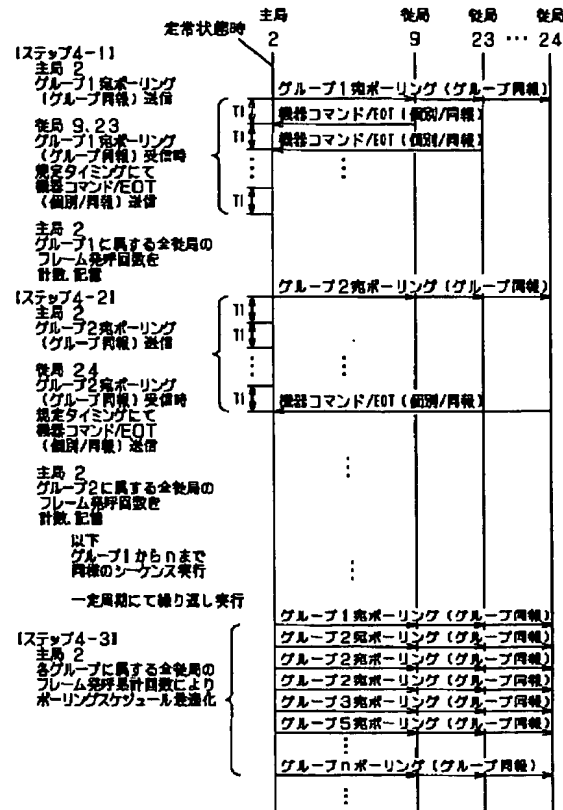
【図8】



【図11】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 栗本 和典  
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号  
松下冷機株式会社内

(72)発明者 大内山 智則  
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号  
松下冷機株式会社内

Fターム(参考) 5K032 AA01 CA02 CA03 DB19 EC01